

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03261131 A**(43) Date of publication of application: **21.11.91**

(51) Int. Cl

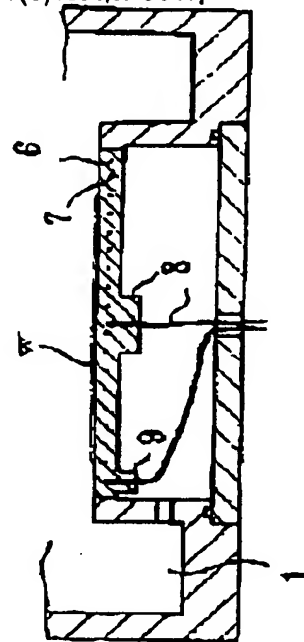
H01L 21/205**C23C 16/46****C23F 4/00****H01L 21/31**(21) Application number **02060505**(71) Applicant: **NGK INSULATORS LTD**(22) Date of filing: **12.03.90**(72) Inventor: **USHIGOE RYUSUKE**(54) **WAFER HEATER FOR SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To heat a wafer quickly and favorably in heat efficiency by embedding a resistance heating element inside the disclike base material consisting of minute ceramic, and smoothing the surface on the side where the wafer of the base material is set.

CONSTITUTION: A wafer heater attached to the bottom of a chamber 1 for plasma CVD is one where a resistance heating element 7 is embedded inside a disclike base material 6 consisting of minute ceramic. The material of the base material 6 needs to be the minute body for preventing the adsorption of gas for deposition and Si_3N_4 , which is a ceramic strong at high temperature, is preferably employed. And the shape of the base material 6 is made in the shape of a disc, which is easily brought into uniformly heated condition, so as to place a wafer W directly or indirectly on the top, and also the surface on the side where the wafer W is set is made smooth face. Hereby, the generation of particles can be prevented, and the wafer can be heated quickly and favorably in thermal efficiency.



⑫ 公開特許公報(A)

平3-261131

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月21日

H 01 L 21/205
C 23 C 16/46
C 23 F 4/00
H 01 L 21/31

7739-4M
8722-4K
7179-4K
6940-4M
A
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体製造装置用ウェハー加熱装置

⑯ 特 願 平2-60505

⑰ 出 願 平2(1990)3月12日

⑱ 発 明 者 牛 越 隆 介 愛知県半田市新宮町1丁目106番地 日本碍子新宮アパート206号

⑲ 出 願 人 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号

⑳ 代 理 人 弁理士 名 嶋 明 郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 半導体製造装置用ウェハー加熱装置

2. 特許請求の範囲

1、緻密なセラミックスからなる円盤状の基材(6)の内部に抵抗発熱体(7)を埋設するとともに、基材(6)のウェハーWがセットされる側の表面を平滑面としたことを特徴とする半導体製造装置用ウェハー加熱装置。

2、接ガス面にプラズマCVD又は熱CVDによるセラミック膜を形成した請求項1記載の半導体製造装置用ウェハー加熱装置。

3、基材(6)の材質をSi₃N₄とした請求項1又は2記載の半導体製造装置用ウェハー加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体産業においてシリコンウェハーの表面に薄膜を形成するためのプラズマ減圧CVD装置又はプラズマ光エッチング装置に使用される半導体製造装置用ウェハー加熱装置に関するも

のである。

(従来の技術)

スーパークリーンを必要とするプラズマCVD装置では、デポジション用ガス、エッチング用ガス、クリーニング用ガスとして塩素系ガス、弗素系ガス等の腐食性ガスが使用されている。このため、ウェハーをこれらの腐食性ガスに接触させた状態で加熱するための加熱装置として、抵抗発熱体の表面をステンレススチール、インコネル等の金属により被覆した従来のヒーターを使用することは、これらのガスの曝露によって塩化物、酸化物、弗化物、酸化物等の数μmの粒径のパーティクルが発生するために好ましくない。

そこで第3図に示されるように、デポジション用ガス等に曝露されるチャンバー(1)の外側に赤外線ランプ(2)を設置し、チャンバー外壁(3)に赤外線透過窓(4)を設け、グラファイト等の耐食性良好な材質からなる被加熱体(5)に赤外線を放射してその上面に置かれたウェハーを加熱する間接加熱方式のウェハー加熱装置が開発されている。ところが

この方式のものは直接加熱式のものに比較して熱損失が大きいこと、温度上昇に時間がかかること、赤外線透過窓(4)へのCVD膜の付着により赤外線の透過が次第に妨げられ、赤外線透過窓(4)で熱吸収が生じて窓が過熱されること等の問題があった。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は上記したような従来の問題を解決して、スーパークリーンを必要とするプラズマCVD装置等の半導体製造装置内において、デポジション用ガス等に曝露されてもパーティクルが発生することがなく、しかもウエハーを迅速かつ熱効率よく加熱することができる半導体製造装置用ウエハー加熱装置を提供するために完成されたものである。

(課題を解決するための手段)

上記の課題は、緻密なセラミックスからなる円盤状の基材の内部に抵抗発熱体を埋設するとともに、基材のウエハーがセットされる側の表面を平滑面としたことを特徴とする半導体製造装置用ウ

エハー加熱装置によって解決することができる。

また前記セラミックスの接ガス面にプラズマCVD又は熱CVDによるセラミック膜を形成することが好ましく、更に基材の材質を Si_3N_4 とすることが好ましい。

(実施例)

以下に本発明を図示の実施例によって更に詳細に説明する。

第1図において、(1)はデポジション用ガスに曝露されるプラズマCVD用のチャンバーであり、その底部に本発明のウエハー加熱装置が取り付けられている。

このウエハー加熱装置は、緻密なセラミックスからなる円盤状の基材(6)の内部に抵抗発熱体(7)を埋設したものである。

基材(6)の材質は、デポジション用ガスの吸着を防止するために緻密体である必要があり、吸水率が0.01%以下の材質が好ましい。また機械的応力は加わらないものの、常温から1100℃までの加熱と冷却に耐えることのできる耐熱衝撃性が求められる。

これらの点から高温における強度の高いセラミックスである Si_3N_4 を用いることが最も好ましい。

基材(6)の形状は、その上面に直接又は間接にウエハーWが置かれるため、均熱状態を得やすい円板状とするとともに、ウエハーWがセットされる側の表面を平滑面とする必要がある。特にウエハーWが直接セットされる場合には平面度を500 μm 以下として基材(6)と接するウエハーWの裏面へのデポジション用ガスの侵入を防止する必要がある。さらに基材(6)は、ホットプレス又はHIP法により焼成することが緻密体を得るうえで有効である。

ところで Si_3N_4 は高純度のものであっても、焼結助剤としてイットリア、マグネシア、アルミナ等が内部に混入されており、更に半導体製造装置においては最も侵入を防ぐ必要があるナトリウム等がppmオーダーで検出されることがある。そこで基材(6)の接ガス面にプラズマCVD又は熱CVDによりSiC、 Si_3N_4 等のセラミック膜を形成し

エハー加熱装置によって解決することができる。

また前記セラミックスの接ガス面にプラズマCVD又は熱CVDによるセラミック膜を形成することが好ましく、更に基材の材質を Si_3N_4 とすることが好ましい。

(実施例)

以下に本発明を図示の実施例によって更に詳細に説明する。

第1図において、(1)はデポジション用ガスに曝露されるプラズマCVD用のチャンバーであり、その底部に本発明のウエハー加熱装置が取り付けられている。

このウエハー加熱装置は、緻密なセラミックスからなる円盤状の基材(6)の内部に抵抗発熱体(7)を埋設したものである。

基材(6)の材質は、デポジション用ガスの吸着を防止するために緻密体である必要があり、吸水率が0.01%以下の材質が好ましい。また機械的応力は加わらないものの、常温から1100℃までの加熱と冷却に耐えることのできる耐熱衝撃性が求められる。

ておくことが好ましく、これによってナトリウム等の防出をさけることができる。なお焼結助剤としては同じアルカリ土類金属であるマグネシアは使用しないことが好ましく、イットリア、アルミナ、イットリビウム系が好ましい。 Si_3N_4 は高温における耐久性を有しているため、1000℃以上で薄膜形成を行う熱CVD法による結晶質コーティングによるものが最も耐久性がよいが、低温でコーティングする非晶質のプラズマCVDによっても同様の効果が期待できる。

基材(6)の内部に埋設される抵抗発熱体(7)としては、高融点でありしかも Si_3N_4 との密着性に優れたタングステン、モリブデン、白金等を使用することが適当である。またそのリード部分(8)は真空ガス中に曝露されるために接点部をなるべく低温にする必要がある、リード部分(8)にも前記のCVDコーティングをすることによって耐食性の向上を図ることができる。

本発明の効果を確認するため、次の通りの実験を行った。

まずイットリア+アルミナ系の焼結助剤を含む Si_3N_4 原料からなる円板状の基材(6)の内部に、タングステン製の抵抗発熱体(7)を埋設したものを製造した。抵抗発熱体(7)は線径が 0.4mm 、長さ 2.5mm のもので、これを直径が 4mm の螺旋状に巻いたものである。そのリード部分(8)を構成するワイヤ端子としては直径 2mm のタングステン線を使用し、基材(6)の裏面の端子取り出し用ターミナル座(9)から引出した。このような抵抗発熱体(7)を第2図のように円板状の基材(6)の全体に螺旋状に埋設し、基材(6)の上側の表面をダイヤモンド砥石により平滑に研磨し、更に 1600°C の熱CVDにより Si_3N_4 の高純度皮膜を膜厚が $0.2\text{ }\mu\text{m}$ になるよう生成した。

ヒーター電源は外周側のワイヤ端子をアースする一方、中心側のワイヤ端子に電圧を加え、さらに低電圧とし真空中での放電を防止する形式とし、サイリスタによる電源コントロールを行う方式とした。

このような加熱装置を第1図のようにチャンバ

ー(1)に取付けて真空中でのウエハー加熱テストを行ったところ、基材(6)の直径 180mm の面内のうち、直径 150mm の範囲内において $1100^\circ\text{C} \pm 2\%$ となり、6インチウエハーをチャックとした場合の均熱性が確認された。また腐食性のデポジション用ガスをチャンバー(1)内に導入したが、パーティクルやナトリウムの発生が皆無であることが確認された。特にナトリウムについては基材(6)の表面を 1000Å エッチングしたうえ、シムスの検査装置によって測定したが、その量はバックグラウンド以下であった。

なお、本発明の構成は、エッチング装置用のウエハー加熱装置にもそのまま利用することができるものである。

(発明の効果)

本発明は以上に説明したように、緻密なセラミックスからなる基材の内部に抵抗発熱体を埋設したので、デポジション用ガスに曝露されてもパーティクルが発生することがなく、特に表面をCVDによるセラミック膜でコーティングしたものは

優れた性能を発揮することができる。また本発明のものは直接チャンバー内に設置してウエハーの加熱を行うことができるので、従来の間接加熱方式のものに比較してウエハーを迅速かつ熱効率よく加熱することができる。しかも基材のウエハーがセットされる側の表面を平滑面としたので反応ガスが裏面に侵入することなく、ウエハーの目的とする表面にCVDやエッチング等を正確に行うことができる。

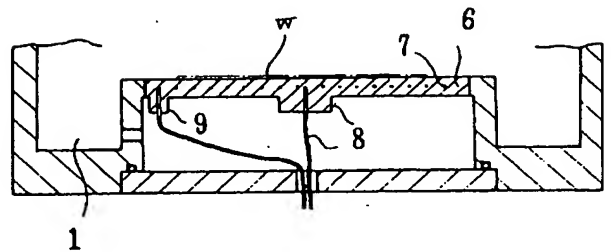
よって本発明は従来の問題点を解決したプラズマCVDを含む半導体製造装置用ウエハー加熱装置として、産業の発展に寄与するところは極めて大きいものがある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す断面図、第2図Aは基材の断面図、第2図Bはその平面図、第3図は従来例を示す断面図である。

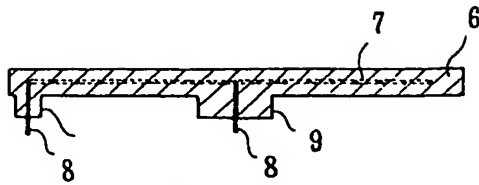
(6)：基材、(7)：抵抗発熱体、W：ウエハー。

第 1 図

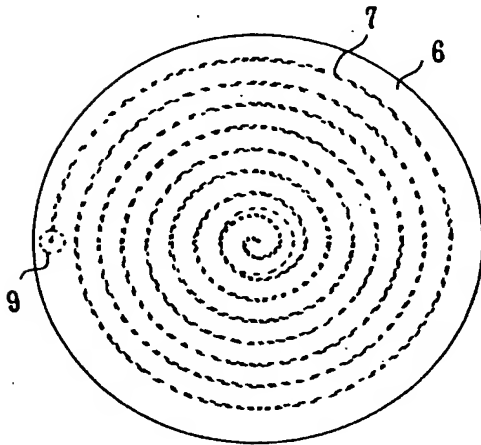


6: 基材、7: 抵抗発熱体、W: ウエハー。

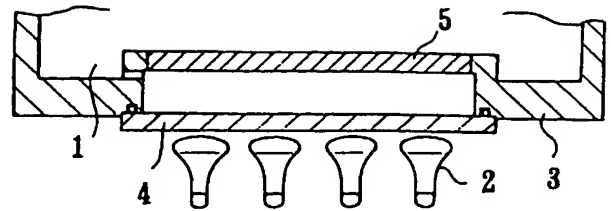
第 2 図 A



第 2 図 B



第 3 図



手 続 補 正 書 (自 発)

平成 3 年 4 月 1 2 日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願第 6 0 5 0 5 号

2. 発明の名称 半導体製造装置用ウエハー加熱装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 愛知県名古屋市中村区須田町 2 番 56 号

名称 (406) 日本碍子株式会社

代表者 小原敏人

4. 代 理 人

住所 愛知県名古屋市中村区名駅四丁目 2 番 12 号

氏名 富士ビル内 弁理士 (5909) 名 嶋 明 郎

同 住所 同 所 弁理士 (7810) 綿 貫 達 雄

同 住所 同 所 弁理士 (8552) 山 本 文 夫

5. 補正の対象

明細 の特許請求の範囲の欄及び発明の詳細な

説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。
- (2) 明細書第 3 頁第 1 7 ~ 1 8 行に「円盤状」とあるを「盤状」と補正する。
- (3) 明細書第 5 頁第 5 ~ 6 行に「円板状」とあるを「円盤状」と補正する。
- (4) 明細書第 7 頁第 2 行に「円板状」とあるを「円盤状」と補正する。
- (5) 明細書第 7 頁第 1 3 ~ 1 4 行に「生成した。」とある後に「盤状基材(6)は、ウエハーが円形であることから円形であることが好ましいが、ウエハーのオリフラ形状等のため非円形であっても良い。」と加入する。

以上

特許庁

2. 特許請求の範囲

1、緻密なセラミックスからなる盤状の基材(6)の内部に抵抗発熱体(7)を埋設するとともに、基材(6)のウエハーWがセットされる側の表面を平滑面としたことを特徴とする半導体製造装置用ウエハー加熱装置。

2、接ガス面にプラズマCVD又は熱CVDによるセラミック膜を形成した請求項1記載の半導体製造装置用ウエハー加熱装置。

3、基材(6)の材質をSi₃N₄とした請求項1又は2記載の半導体製造装置用ウエハー加熱装置。